

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-13799
(P2000-13799A)

(43) 公開日 平成12年1月14日 (2000.1.14)

(51) IntCl.⁷

H 0 4 N 7/32

識別記号

F I

H 0 4 N 7/137

テーマコード(参考)

Z 5 C 0 5 9

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平10-177003

(22) 出願日 平成10年6月24日 (1998.6.24)

(71) 出願人 000004329

日本ビクター株式会社

神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地

(72) 発明者 杉山 賢二

神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地 日本ビクター株式会社内

Fターム(参考) 5C059 MA05 MA23 MC11 MC38 ME01

ME17 NN01 NN28 RB09 RB13

RC16 RC38 RC40 TA58 TB06

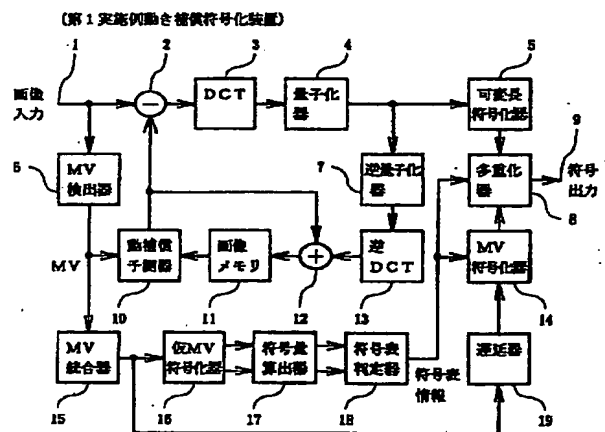
TC12 TD06 UA02 UA05 UA34

(54) 【発明の名称】 動き補償符号化復号化装置及びその方法

(57) 【要約】

【課題】 画像を効率的に伝送、蓄積、表示するために、画像情報をより少ない符号量でデジタル信号にする高能率符号化において、特に動き補償処理を行い、その際の動きベクトル情報を可変符号化する装置を提供する。

【解決手段】 動き補償ブロック毎の動きベクトルにより動き補償予測を行う動画の動き補償符号化装置において、前記動きベクトルを所定数統合した単位で区切り、動きベクトル群を得る動きベクトル統合手段15と、前記動きベクトルを符号化するために複数の可変長符号化表から実際に用いられるものを前記動きベクトル群毎に選択し、どの符号表を用いるかの符号表選択情報を出力する符号表判定手段(16、17、18)と、前記符号表選択情報に従って選択された可変長符号表を用いて、動きベクトルを可変長符号化する動きベクトル符号化手段14と、前記符号表選択情報と可変符号化された動きベクトルの情報とを多重化する多重化手段8とを有する構成とした。



【特許請求の範囲】

【請求項1】動き補償ブロック毎の動きベクトルにより動き補償予測を行う動画像の動き補償符号化装置において、

前記動きベクトルを所定数統合した単位で区切り、動きベクトル群を得る動きベクトル統合手段と、

前記動きベクトルを符号化するために複数の可変長符号化表から実際に用いられるものを前記動きベクトル群毎に選択し、どの符号表を用いるかの符号表選択情報を出力する符号表判定手段と、

前記符号表選択情報に従って選択された可変長符号表を用いて、動きベクトルを可変長符号化する動きベクトル符号化手段と、

前記符号表選択情報と可変符号化された動きベクトルの情報とを多重化する多重化手段とを有することを特徴とする動き補償符号化装置。

【請求項2】動き補償ブロック毎の動きベクトルにより動き補償予測を行う動画像の動き補償符号化方法において、

前記動きベクトルを所定数統合した単位で区切り、動きベクトル群を得て、

前記動きベクトルを符号化するために複数の可変長符号化表から実際に用いられるものを前記動きベクトル群毎に選択し、どの符号表を用いるかの符号表選択情報を出力し、前記符号表選択情報に従って選択された可変長符号表を用いて、動きベクトルを可変長符号化し、前記符号表選択情報と可変長符号化された動きベクトルの情報とを多重化することを特徴とする動き補償符号化方法。

【請求項3】動き補償ブロック毎の動きベクトルにより動き補償予測符号化され、前記動きベクトルが所定数統合された動きベクトル群単位で、複数の可変長符号化表の中から符号表が切り換えられて可変長符号化された動画像符号列を復号する動き補償復号化装置において、入来符号列より動きベクトルの情報と前記可変長符号化でどの符号表を用いたかの符号表選択情報とを分離して得る多重化分離手段と、

前記符号表選択情報に従って選択された可変長符号表を用いて、前記動きベクトルの情報を可変長復号化する動きベクトル復号化手段とを有することを特徴とする動き補償復号化装置。

【請求項4】動き補償ブロック毎の動きベクトルにより動き補償予測符号化され、前記動きベクトルが所定数統合された動きベクトル群単位で、複数の可変長符号化表の中から符号表が切り換えられて可変長符号化された動画像符号列を復号する動き補償復号化方法において、入来符号列より動きベクトルの情報と前記可変長符号化でどの符号表を用いたかの符号表選択情報とを分離して得て、前記符号表選択情報に従って選択された可変長符号表を用いて、前記動きベクトルの情報を可変長復号化することを特徴とする動き補償復号化方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】画像を効率的に伝送、蓄積、表示するために、画像情報をより少ない符号量でディジタル信号にする高能率符号化において、特に動き補償処理を行い、その際の動きベクトル情報を可変符号化するものに関する。

【0002】

【従来の技術】＜動き補償動画像符号化＞動画像符号化はMPEGなどに代表されるように、動き補償画像間予測が行われるのが一般的である。その際、動き補償で使われた動きベクトル(MV)の情報は可変長符号化され、予測残差の符号と多重化されて伝送される。MVの符号化は、隣接ブロックのMVとの差分を取り、水平差分値と垂直差分値とをそれぞれ可変長符号で符号化する。この可変長符号は差分値の発生頻度に合わせてハフマン符号などで構成される。

【0003】＜従来例の動き補償符号化装置＞従来の動き補償符号化装置の構成例を図6と共に、以下に説明する。画像入力端子1より入来する動画像信号は、減算器2において動き補償予測器10から与えられる予測信号が減算され、予測残差となってDCT3に与えられる。DCT3は予測残差に対してDCT(Discrete Cosine Transform)の変換処理を行い、得られた係数を量子化器4に与える。量子化器4は所定のステップ幅で係数を量子化し、固定長の符号となった係数を可変長符号化器5と逆量子化器7に与える。可変長符号化器5は、固定長の予測残差を可変長符号で圧縮し、できた符号は多重化器61に与えられる。

【0004】一方、逆量子化器7及び逆DCT13では量子化器4及びDCT3の逆処理が行われ、予測残差を再生する。得られた再生予測残差は加算器12で予測信号が加算され再生画像となり、画像メモリ11に与えられる。画像メモリ11に蓄えられている再生画像は、動き補償予測器10に与えられる。動き補償予測器10は、MV検出器6から与えられるMVに従って動き補償を行い、得られた予測信号を減算器2と加算器12に与える。MV検出器6は、被符号化フレームに対する参照フレームの空間移動量を16×16画素または8×8画素ブロック毎に求めて、MVとして動き補償予測器10及びMV符号化器62に与える。MV符号化器62は、ひとつ前のMVとの差分を取り、差分値を所定可変長符号で符号化する。MVの符号は、多重化器61で予測残差の符号と多重化され符号出力端子9より出力される。

【0005】＜従来例の動き補償復号化装置＞図7は、図6の動き補償符号化装置に対応する動き補償復号化装置の従来例の構成を示したものである。符号入力端子21より入来する動き補償予測符号化された符号列は、多重化分離器71で予測残差の符号とMVの符号が分離され、予測残差の符号は可変長復号化器23へ、MVの符

号はMV復号化器72へ与えられる。可変長復号化器23は可変長符号を固定長の符号に戻し、逆量子化器7に与えられる。固定長符号は逆量子化器7で予測残差の再生DCT係数値となり、逆DCT13に与えられる。逆DCT13は 8×8 個の係数を再生予測残差信号に変換し、加算器12に与える。加算器12では再生予測残差信号に予測信号が加算され、再生画像となる。この様にして得られた再生画像信号は、画像出力端子24から出力されると共に画像メモリ11に与えられる。動き補償予測器10は、画像メモリ11に蓄積されている画像をMVに基づいて動き補償し、予測信号を形成する。得られた予測信号は加算器12に与えられる。一方、MV復号化器72は図6のMV符号化器62の逆処理を行い、MV符号からMV値を得る。得られたMVは動き補償予測器10に与えられる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】従来の動き補償符号化装置は、動きベクトル(MV)の可変長符号化のために1種類の符号表を用いていた。そこで使われる符号表は、MV差分の分布(各差分値の発生確率)に合わせて作成されているが、MV差分は画像の動きの状況により大きく異なり、画像の部分により分布が符号表と適合しない場合も多く、発生符号量が多くなっていた。特に、動き補償のブロックを細かくし、精度を上げるとMV情報量の割合が増加するので、総符号量に与える影響は顕著となる。本発明は以上の点に着目してなされたもので、MV符号化用の可変長符号表を複数種類有し、MVを所定数で統合したMV群単位で選択された符号表を用いてMV符号化を行い、その符号表選択情報を伝送して復号でも共通の符号表を使用することでMV符号量の削減可能な動き補償符号化装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、動き補償ブロック毎の動きベクトルにより動き補償予測を行う動画像の符号化において、その動きベクトルを符号化するための複数の可変長符号化表から実際に用いられるものを、動きベクトルを所定数統合した動きベクトル群毎に選択し、選ばれた可変長符号表を用いて動きベクトルを可変長符号化し、どれが使用されたかの符号表選択情報と可変符号化された動きベクトルの情報を多重化する動き補償符号化装置及び方法である。また、動き補償ブロック毎の動きベクトルにより動き補償予測符号化され、動きベクトルが所定数統合された動きベクトル群単位で、複数の可変長符号化表の中から符号表が切り換えられて可変長符号化された動画像符号列の復号化において、動きベクトルの情報と、前記可変長符号化でどの符号表を用いたかの符号表選択情報とを分離し、符号表選択情報に従って選択された可変長符号表を用いて動きベクトルの情報を可変長復号化する動き補償復号化装置及び方法で

ある。

【0008】(作用)本発明は、動き補償動画像符号化で、動きベクトル(MV)符号化用の可変長符号表を複数種類有し、MVを所定数で統合したMV群単位で選択された符号表を用いてMV符号化を行い、その符号表選択情報を伝送して復号でも共通の符号表を使用することで、複数の符号表の中から適当な符号表が使用される。符号表は、異なったMV差分発生分布に合わせて複数種類用意されるので、MV差分のMV群内分布が平均的分布と大きく異なっても、そのMV群に適した符号表が選択される。選択された符号表は、そのMV群のMV差分の分布に適合した可変長符号で構成されて、MV群の符号量は平均的符号表の場合より少なくなる。それぞれのMV群で、それに適合した符号表が選択され、MV符号量が全体に削減される。一方、符号表選択情報が付随するのでその分が符号量増加となるが、MV群で1乃至2bitなので、削減効果と比較して極く僅かな増加で済む。

【0009】

【発明の実施の形態】<第1の実施の動き補償符号化装置>本発明の動き補償符号化装置の第1の実施例について、以下に説明する。図1は、その構成を示したもので、図6の従来例と同一構成要素には同一番号を付してある。図1には、図6と比較してMV統合器15、仮MV符号化器16、符号量算出器、符号表判定器18、遅延器19が追加されている。また、MV符号化器14、多重化器8の動作が、図6のMV符号化器62、多重化器61と異なる。本実施例において、従来例と大きく異なるのは、動きベクトル(MV)の符号化方法である。画像間予測処理及び予測残差の符号化は基本的に同じである。

【0010】画像入力端子1より入来する動画像信号は、減算器2において動き補償予測器10から与えられる予測信号が減算され、予測残差となってDCT3に与えられる。DCT3は、予測残差にDCT(Discrete Cosine Transform)の変換処理を行い、得られた係数を量子化器4に与える。量子化器4は所定のステップ幅で係数を量子化し、固定長の符号となった係数を可変長符号化器5と逆量子化器7に与える。可変長符号化器5は、固定長の予測残差を可変長符号で圧縮し、圧縮して出来た符号列は多重化器8に与えられる。

【0011】一方、逆量子化器7及び逆DCT13ではDCT3及び量子化器4の逆処理が行われ、予測残差を再生する。得られた再生予測残差は加算器12で予測信号が加算され再生画像となり、画像メモリ11に与えられる。画像メモリ11に蓄えられている再生画像は、動き補償予測器10に与えられる。動き補償予測器10は、MV検出器6から与えられるMVに従って予測信号を作り、減算器2と加算器12に与える。MV検出器6は、被符号化フレームに対する参照フレームの空間移動

量を 16×16 画素または 8×8 画素ブロック毎に求めて、MVとして動き補償予測器 10 及び MV 統合器 15 に与える。

【0012】<MV符号化>本発明の特徴を成している MV の符号化部分の一実施例について、以下に説明する。図 1 に示した MV 統合器 15 では、16 個～64 個程度の MV を統合して MV 群とする。MV 群は、図 4 に示した縦 4 個×横 4 個など 2 次元的なものが符号化特性からは望ましいが、横一列に 16 個などの 1 次元的なものでも良い。2 次元の場合には、MV 値に対するメモリを有して、配列変換を行う。MV 統合器 15 より MV 群の各 MV は、仮 MV 符号化器 16 と遅延器 19 とに与えられる。仮 MV 符号化器 16 では、MV 符号化器 14 が有しているすべての種類の符号表について仮符号化を行い、得られた符号表毎の符号列を次の符号量算出器 17 に与える。

【0013】ここで、符号表の具体的な実施例を表 1、表 2 に夫々示す。表 1 の第 1 可変長符号表は、比較的 MV の変化が少ない場合に適合し、表 2 の第 2 可変長符号表は、比較的 MV の変化が大きい場合に適合するものである。変化が大きい場合と少ない場合の MV の例を図 5 に示す。表で s は MV の極性 (+/-) を示す符号である。表の可変長符号は、MV 差分の水平・垂直のそれぞれ成分毎に適用される。また、MV が $1/2$ 画素精度の場合は、2 倍して整数化した値に適用する。

【0014】

【表 1】

第 1 可変長符号表

差分MV値	可変長符号
0	1
1	01s
2	001s
3	00011s
4	000101s
5	000100s
6	0000111s
7	0000110s
8	0000101s
9	0000100s
10	0000011s
11	00000101s
12	00000100s
13	00000011s
14	00000010s
15	00000001s

【0015】

【表 2】

第 2 可変長符号表

差分MV値	可変長符号
0	11
1	10s
2	011s
3	0101s
4	0100s
5	00111s
6	00110s
7	00101s
8	00100s
9	000111s
10	000110s
11	000101s
12	000100s
13	000011s
14	000010s
15	000001s

【0016】符号量算出器 17 は、それぞれの符号表の符号列毎に符号量が計数され、MV 群単位で符号量を符号表判定器 18 に与える。なお、ここで最終的に必要なのは符号量だけであるので、必ずしも正式な符号列を得る必要はなく、仮 MV 符号化器 16 は各 MV 差分の符号長を出力し、符号量算出器 17 でそれを MV 群単位に積算しても良い。符号表判定器 18 は、各符号表の符号量を比較して、例えば表 1 又は表 2 のいずれかから、最も符号量の少ない符号表を判定して選択する。その判定結果は符号表選択情報として、MV 符号化器 14 と多重化器 8 とに与えられる。

【0017】一方、MV 群の各 MV は遅延器 19 で、符号表選択情報が出力されるまで遅延させられた後に、MV 符号化器 14 に与えられる。MV 符号化器 14 において、基本的な符号化方法は図 7 の従来例と同様であるが、符号表を複数有し、符号表選択情報に従ってその中のひとつが選択されて、符号化に使用される。得られた符号は多重化器 8 に与えられる。多重化器 8 は、可変長符号化器 5 から与えられる予測残差の符号と MV 符号化器 14 から与えられる MV の符号とを多重化する他に、符号表判定器 18 から与えられる符号表選択情報を MV 符号のヘッダに挿入する。ここで多重化された符号列は符号出力端子 9 より出力される。

【0018】<第 2 実施の動き補償符号化装置>本発明の動き補償符号化装置の第 2 の実施例について、以下に説明する。図 3 は、その構成を示したもので、図 1 の第 1 の実施例と同一構成要素には同一番号を付してある。図 3 には、図 1 と比較して、仮 MV 符号化器 16 と符号量算出器 17 の代わりに、アクティビティ検出器 31 が

存在する。また、符号表判定器 32 の動作は図 1 の符号表判定器 18 と異なる。第 2 の実施例において、第 1 の実施例と異なるのは符号表の判定方法であり、それ以外の処理方法は基本的に同じであり、異なる部分についてのみ、以下に説明する。

【0019】MV 統合器 15 から与えられる MV 群の各 MV は、アクティビティ検出器 31 で MV のアクティビティが求められ、符号表判定器 32 に与えられる。アクティビティは、MV 差分値の絶対値の和などで、MV 群毎に求められる。ここで MV 差分値の絶対値を対数変換してから加算すると、MV 符号量との相関が高まり好都合である。符号表判定器 32 は、アクティビティと予め設定されている閾値との関係から適切な符号表を判定する。

【0020】その符号表が表 1 と表 2 の 2 種類なら、中程度のアクティビティを閾値とし、アクティビティがそれより小さい場合は表 1 とし、アクティビティがそれより大きい場合は表 2 とする。アクティビティは、前記のようなもの以外に、分布状況をより正確に示す多次元的なものでも良い。具体的には、0 以外の比較的小さな MV 差分（絶対値が 1 から 3）の頻度と、比較的大きな MV 差分（絶対値が 4 以上）の頻度を求め、2 パラメータに対して 2 次元的に閾値を設ける。

【0021】＜第 3 実施の動き補償符号化装置＞本発明の動き補償符号化装置の第 3 の実施例について、以下に説明する。第 3 の実施例は、第 1 の実施例と第 2 の実施例とを組み合わせたもので、その構成は図 1 と類似なもので特に図示はしない。第 3 の実施例において、他の実施例と異なるのは符号表の判定方法であり、それ以外の処理は基本的に同じであるので、図 1 を基に異なる部分のみ以下に説明する。

【0022】図 1 の仮 MV 符号化器 16 と符号量算出器 17 は、1 種類の符号表について MV 群毎に符号量を求め、符号表判定器 18 に与える。その際に用いる符号表は、複数ある中の最も平均的なものとする。符号表判定器 18 の動作は図 3 の符号表判定器 32 と類似するもので、符号量とそれに対して予め設定された閾値との関係から適当な符号表を判定し、符号表選択情報を出力する。符号量が少ない場合には、表 1 のような変化の少ない MV 差分に適合した符号表を、符号量が多い場合には、表 2 のような変化の激しい MV 差分に適合した符号表を選択する。

【0023】＜実施例の動き補償復号化装置＞本発明の各実施例の動き補償符号化装置に対応する動き補償復号化装置の一実施例について、以下に図と共に説明する。本発明の動き補償復号化装置の一実施例の構成を図 2 に示す。符号入力端子 21 より入来する動き補償予測符号化された符号列は、多重化分離器 22 で予測残差の符号と MV の符号と符号表選択情報が分離され、予測残差の符号は可変長復号化器 23 へ、MV の符号と符号表選択

情報は MV 復号化器 25 へ与えられる。可変長復号化器 23 は可変長符号を固定長の符号に戻し、逆量子化器 7 に与えられる。

【0024】固定長符号の予測残差は逆量子化器 7 で係数値となり、逆 DCT 13 に与えられる。逆 DCT 13 は 8×8 個の係数を再生予測残差信号に変換し、加算器 12 に与える。加算器 12 では再生予測残差信号に予測信号が加算され、再生画像となる。この様にして得られた再生画像信号は、画像出力端子 24 から出力されると共に画像メモリ 11 に与えられる。動補償予測器 10 は、画像メモリ 11 に蓄積されている画像を MV に基づいて動き補償し、予測信号を形成する。得られた予測信号は加算器 12 に与えられる。

【0025】一方、MV 復号化器 25 は、MV の符号と符号表選択情報から図 1 の MV 符号化器 14 の逆処理を行い、得られた MV 値を MV バッファ 26 に与えられる。MV の復号で用いられる符号表は、MV 群単位で符号表選択情報により複数の種類の中からひとつが選択され使用される。MV バッファ 26 は MV を保持し、動き補償予測器 10 で必要となった際に与える。これは MV 群が 2 次元で統合されている場合、主たる復号処理のブロック順番が MV 群の単位と異なるためである。

【0026】

【発明の効果】本発明では、動き補償動画像符号化で、動きベクトル (MV) 符号化用の可変長符号表を複数種類有し、MV を所定数で統合した MV 群単位で選択された符号表を用いて MV 符号化を行い、その符号表選択情報を伝送して復号でも共通の符号表を使うことで、複数の符号表の中から適切な符号表が使われ、その符号表は、異なった MV 差分発生分布に合わせて複数種類用意され、その MV 群の MV 差分の分布に適合したものが選択されるので、MV 符号量が少なくなる。予測残差の符号量は変化しないので、全体の発生符号量が少なくなる。特に、動き補償のブロックを細かくし、精度を上げると MV 符号量の割合が相対的に多くなっているため、MV 符号量の削減効果はそのまま総符号量の削減にも大きく寄与する。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の動き補償符号化装置の第 1 実施例の構成を示す図である。

【図 2】本発明の動き補償復号化装置の一実施例の構成を示す図である。

【図 3】本発明の動き補償符号化装置の第 2 実施例の構成を示す図である。

【図 4】MV 統合による MV 群の様子を示す図である。

【図 5】動き変化の度合いに対応した MV の様子を示す図である。

【図 6】従来の動き補償符号化装置の構成例を示す図である。

【図 7】従来の動き補償復号化装置の構成例を示す図である。

ある。

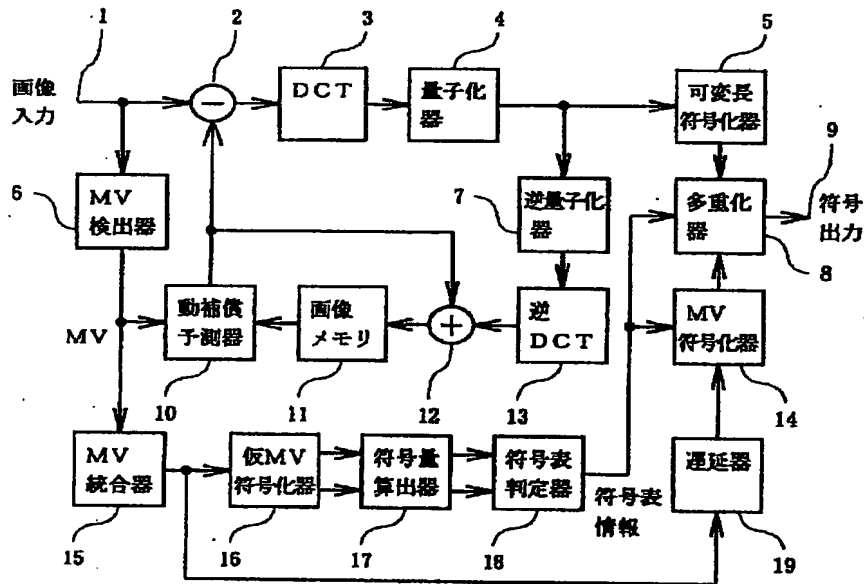
【符号の説明】

- 1 画像入力端子
- 2 減算器
- 3 DCT
- 4 量子化器
- 5 可変長符号化器
- 6 MV検出器
- 7 逆量子化器
- 8、61 多重化器
- 9 符号列出力端子
- 10 動補償予測器
- 11 画像メモリ
- 12 加算器

- 13 逆DCT
- 14、62 MV符号化器
- 15 MV統合器
- 16 仮MV符号化器
- 17 符号量算出器
- 18、32 符号表判定器
- 19 遅延器
- 21 符号列入力端子
- 22、71 多重化分離器
- 23 可変長復号化器
- 24 画像出力端子
- 25、72 MV復号化器
- 26 MVバッファ
- 31 アクティビティ検出器

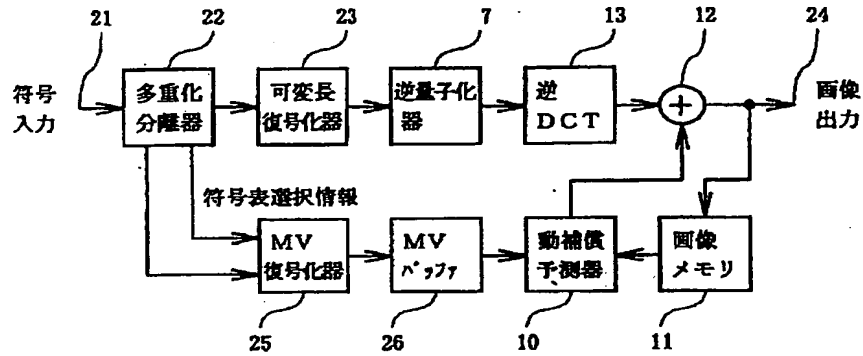
【図1】

(第1実施例動き補償符号化装置)



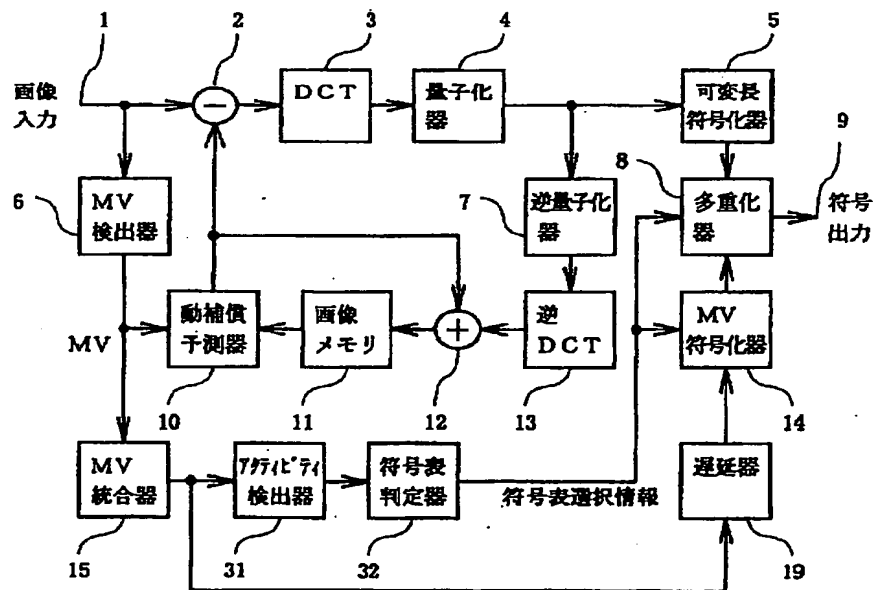
【图2】

(共通実施例動き補償復号化装置)

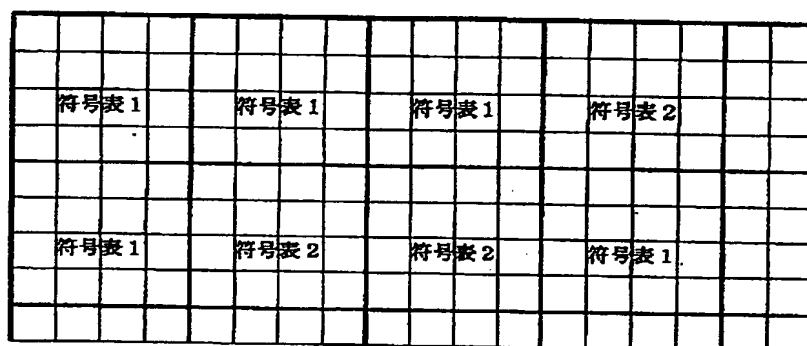


【図 3】

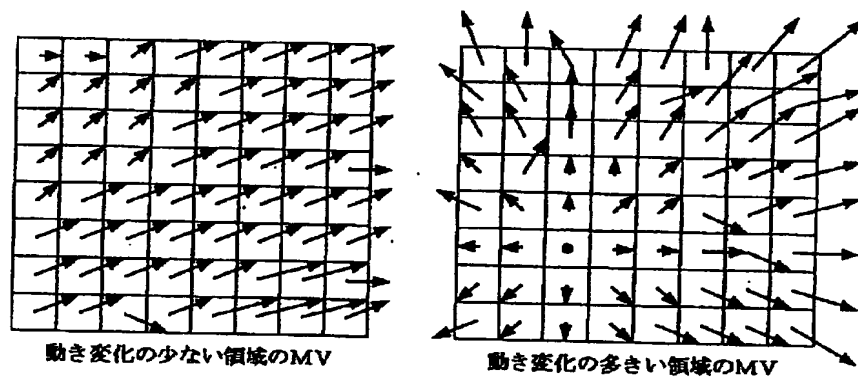
(第2実施例動き補償符号化装置)



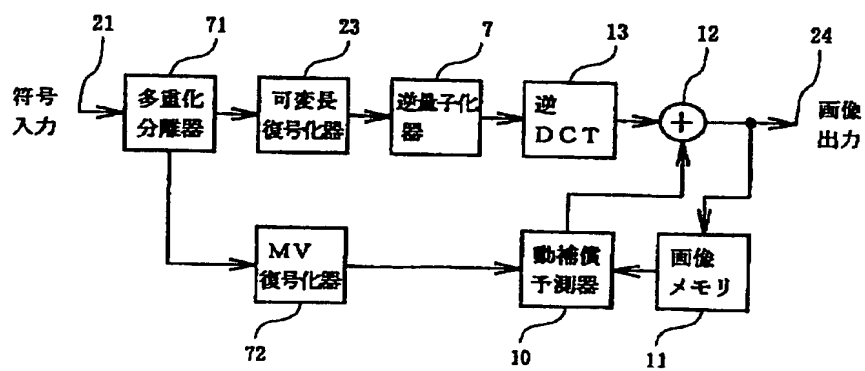
(MV群と符号表)



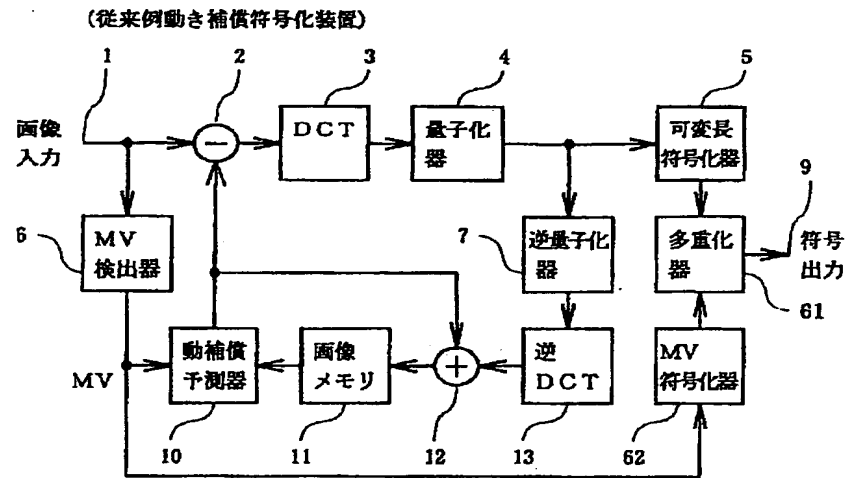
(MVの様子)



(従来例動き補償復号化装置)



【図6】



THIS PAGE BLANK (USPTO)